

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-048073A

(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int.Cl. F04B 49/10  
 F01M 1/02  
 F04B 17/04  
 F04B 53/00  
 G01L 23/10

(21)Application number : 2001-139879

(71)Applicant : KIORITZ CORP

(22)Date of filing : 10.05.2001

(72)Inventor : HIRONAKA YOSHIAKI  
 KONDO TADASHIGE  
 ENOMOTO KIYOSHIGE

(30)Priority

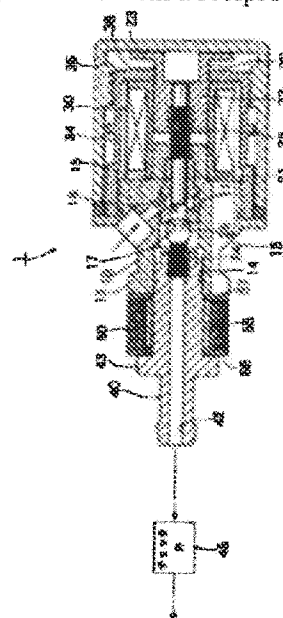
Priority number : 2000137643 Priority date : 10.05.2000 Priority country : JP

## (54) RECIPROCATING PUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reciprocating pump capable of surely detecting the malfunction of suction and discharge of the fluid such as a lack of the oil and a clogging of an outlet with the relatively simple structure using an inexpensive detecting means.

SOLUTION: This reciprocating pump 1 for sucking and discharging the fluid with a reciprocating member 20 is provided with a malfunction detecting means 50 formed of a piezoelectric element for detecting the pressure fluctuation on the discharge side 40 so as to detect whether the malfunction of suction and discharge of the fluid is caused or not.



## Detailed Description of the Invention:

[0038] Figure 3 is a sectional view showing a reciprocating pump according to a second embodiment of the present invention. A reciprocating pump 1' illustrated in the figure basically has a similar structure as the reciprocating pump 1 of the first embodiment shown in Figure 1 described above. Hereinafter, the components having the same function as that of the first embodiment are denoted by the same reference numerals, and the repeated explanation thereof is omitted and only differences are focused.

[0039] The reciprocating pump 1' of this embodiment is structured such that a pressure change of a fluid discharged from an exhaust port 117 is directly transmitted to a piezoelectric element 150 serving as abnormality detecting means. Further, an outlet passage member 140 coupled to the side of the exhaust port 117 is formed in a cylindrical shape through which a passage/pressure detection chamber 141 is penetrated, and the piezoelectric element 150 is mounted and fixed to the outer peripheral side thereof.

[0040] Specifically, the reciprocating pump 1' includes a main body portion 10' including a cylinder portion 115 provided with an intake port 116 and the exhaust port 117; the outlet passage member 140 coupled to the side of the exhaust port 117 of the main body portion 10' through a first pressure regulating valve 120; a second pressure regulating valve 130 disposed at the downstream side of the outlet passage member 140; the reciprocating member 20 which is caused to reciprocate in the cylinder portion 115, sucks a fluid from the intake port 116, and ejects the sucked fluid to the passage/pressure detection chamber 141 from the exhaust port 117; and the solenoid 30 which drives the reciprocating member 20.

[0041] The first pressure regulating valve 120 is normally provided to the pump, and is composed of a ball valve body 125 and a compression coil spring 124 that urges the ball valve body in the closed direction. On the other hand, the second pressure regulating valve 130 is newly added and is composed of a ball valve body 135 which opens or closes a second exhaust port 147 at the downstream end of the passage/pressure detection chamber 141, and a compression coil spring 134 which urges the ball valve body in the closed direction. A joint member 145 for connecting hoses is screwed at the downstream side of the outlet passage member 140, and the amount of compression of the compression coil spring 134 is adjusted according to the screw amount of the joint member 145, thereby setting the pressure regulating value of the pressure regulating valve 130.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-48073

(P2002-48073A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>     | 識別記号  | F I           | 予-71-1 (参考)     |
|-------------------------------|-------|---------------|-----------------|
| F 0 4 B 49/10                 | 3 1 1 | F 0 4 B 49/10 | 3 1 1 2 F 0 5 5 |
| F 0 1 M 1/02                  |       | F 0 1 M 1/02  | B 3 G 0 1 3     |
| F 0 4 B 17/04                 |       | F 0 4 B 17/04 | 3 H 0 4 5       |
| 53/00                         |       | G 0 1 L 23/10 | 3 H 0 6 9       |
| G 0 1 L 23/10                 |       | F 0 4 B 21/00 | V 3 H 0 7 1     |
| 審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁) |       |               |                 |

(21) 出願番号 特願2001-139879 (P2001-139879)

(22) 出願日 平成13年5月10日 (2001.5.10)

(31) 優先権主張番号 特願2000-137643 (P2000-137643)

(32) 優先日 平成12年5月10日 (2000.5.10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000141990

株式会社共立

東京都青梅市末広町1丁目7番地2

(72) 発明者 弘中 佳昭

東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式  
会社共立内

(72) 発明者 近藤 忠成

東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式  
会社共立内

(74) 代理人 100091096

弁理士 平木 祐輔 (外1名)

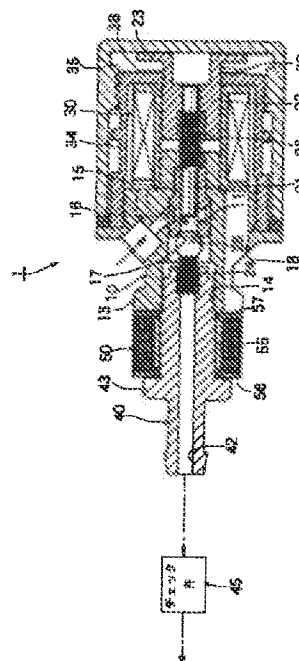
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 往復動式ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 オイル切れや出口側の詰まり等の流体の吸入吐出の異常を、安価な検出手段を用いて比較的簡単な構成のもとで確実に検出できるようにされた往復動式ポンプを提供する。

【解決手段】 往復動部材 (20) により流体の吸入吐出が行われるようにされた往復動式ポンプ (1) において、流体の吸入吐出に異常が生じたか否かを検出すべく、その吐出側 (40) の圧力変動を検知する圧電素子からなる異常検出手段 (50) を付設した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 往復動部材(20)により流体の吸入吐出が行われるようにされた往復動式ポンプ(1)において、流体の吸入吐出に異常が生じたか否かを検出するべく、その吐出側(40)の圧力変動を検知する圧電素子からなる異常検出手段(50)を付設したことを特徴とする往復動式ポンプ。

【請求項2】 前記圧電素子(50)は、リング状乃至筒状とされていて、前記ポンプ(1)の吐出側である出口通路部材(40)に外嵌されていることを特徴とする請求項1に記載の往復動式ポンプ。

【請求項3】 吸入口(16)と弁体(25)により開閉される吐出口(17)とが形成されたシリンダ部(15)を有する本体部(10)と、前記シリンダ部(15)内を往復動せしめられて、前記吸入口(16)から流体を吸入するとともに、吸入された流体を前記吐出口(17)から出口通路(42)側に押し出す前記往復動部材(20)と、該往復動部材(20)を駆動するソレノイド(30)と、を具備することを特徴とする請求項1又は2に記載の往復動式ポンプ。

【請求項4】 前記圧電素子(50)は、前記出口通路部材(40)に外嵌されて、該出口通路部材(40)に設けられた鐫状部(43)と前記本体部(10)との間に挟圧保持されていることを特徴とする請求項3に記載の往復動式ポンプ。

【請求項5】 前記圧電素子(50)と前記出口通路部材(40)及び前記本体部(10)との間に絶縁部材(55、56、57)が介装されていることを特徴とする請求項3又は4に記載の往復動式ポンプ。

【請求項6】 吸入吐出する流体が内燃エンジン潤滑用オイルであることを特徴とする請求項1乃至5に記載の往復動式ポンプ。

【請求項7】 前記異常検出手段としての前記圧電素子(150)に、前記吐出口(117)から吐出される流体の圧力変化が直接伝達されるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の往復動式ポンプ。

【請求項8】 前記吐出口(117)側に連結された出口通路部材(140)が、内部に通路兼圧力検出室(141)が貫通せしめられた筒状とされていて、その外周側に前記圧電素子(150)が取付固定されていることを特徴とする請求項7に記載の往復動式ポンプ。

【請求項9】 吸入口(116)と前記吐出口(117)とが形成されたシリンダ部(115)を有する本体部(10')と、該本体部(10')の前記吐出口(117)側に第一調圧弁(120)を介して連結された前記出口通路部材(140)と、該出口通路部材(140)の下流側に配設された第二調圧弁(130)と、前記シリンダ部(115)内を往復動せしめられて、前記吸入口(116)から流体を吸入するとともに、吸入された流体を前記吐出口(117)から前記通路兼圧力検

出室(141)に押し出す前記往復動部材(20)と、該往復動部材(20)を駆動するソレノイド(30)と、を具備し、前記第二調圧弁(130)の調圧値が前記第一調圧弁(120)の調圧値より高く設定されるとともに、前記通路兼圧力検出室(141)の流体の圧力変化が前記圧電素子(150)に直接伝達されるようになされていることを特徴とする請求項7又は8に記載の往復動式ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ピストンやプランジャ等の往復動部材により流体の吸入吐出を行うようにされた往復動式ポンプに係り、特に、流体が吸入されない、目的地まで吐出圧送されない、といった異常を検出するための異常検出手段を付設したものに關する。

【0002】

【従来の技術】チェーンソー等の携帯型作業機の動力源として使用される小型空冷2サイクルガソリンエンジン(以下、内燃エンジンと称する)の潤滑等に使用される往復動式ポンプは、例えば図7に示される如くの構成となっている。以下、図示従来例の往復動式ポンプ2を簡単に説明する。この往復動式ポンプ2は、基本的には、吸入口66とボール弁体75により開閉される吐出口67とが形成されたシリンダ部65が内嵌された本体部60と、前記シリンダ部65に摺動自在に挿入されたプランジャロッド71と該プランジャロッド71の後端部が圧入固定されたプランジャ本体72とからなる往復動部材70と、前記本体部60の一端側(図では右側)に配設された、前記往復動部材70を駆動するソレノイド80と、前記本体部60の他端側(図では左側)に螺合部64に螺合せしめられた出口通路部材90と、を備えている。

【0003】前記ボール弁体75は、それと前記出口通路部材90との間に介装されたコイルばね74により、常時前記吐出口67を閉じる方向に付勢されており、また、前記往復動部材70は、前記シリンダ部65と前記プランジャ本体72との間に介装されたコイルばね78により、図の右方向に付勢されている。

【0004】前記ソレノイド80は、前記本体部60とその一端側外周に螺合せしめられた取付固定筒84との間に挟まれるようにして取付固定されており、また、前記取付固定筒84の外周側には、有底円筒状のストッパカバー85が外嵌固定されている。

【0005】前記ソレノイド80は、図示しない外部の電源(制御装置)から所定の周期をもって供給される駆動パルスによりON(通電励磁)/OFFされるようになっており、前記往復動部材70は、前記ソレノイド80がONからOFFにされると、前記コイルばね78の付勢力により図の右方向に移動せしめられ、前記プランジャロッド71が前記吸入口66を開いて、前記プランジ

ャロッド71と前記ボール弁体75との間に形成された弁室61内に流体（内燃エンジン潤滑用オイル）を吸入するとともに、その後端鑢状部73が前記ストップパカバ-85に接当せしめられる（図の実線で示される状態）。

【0006】この状態から前記ソレノイド80がONにされると、その発生磁力により前記往復動部材70が図の左方向に移動せしめられて、前記ブラジャロッド71が前記吸入口66を閉じるとともに、前記弁室61内の流体を押圧して前記ボール弁体75を図の左方向に押動し、前記プランジャ本体72の前記後端鑢状部73が前記取付固定筒84の右端面に貼着された合成樹脂製緩衝板88に接当せしめられる。これにより、前記吐出口67が開かれて、前記弁室61内の流体が前記出口通路部材90側に吐出される。

【0007】したがって、前記ソレノイド80のON/OFF作動により、例えば、図示しないオイルタンク内の潤滑用オイルがオイルストレナ、吸入パイプ等を介して前記吸入口66から前記弁室61に吸入されるとともに、該弁室61から前記吐出口67、前記ボール弁体75、前記出口通路部材90を縦貫するように形成されている出口通路92、該出口通路92の出口側に配設されたチェック弁95、前記出口通路部材90に接続された吐出パイプ等を介して、目的地である前記内燃エンジンの摺動部分に吐出圧送される。なお、図中の符号68は、前記ソレノイド80に駆動パルスを提供する図示しない電源コードの挿通部である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記した如くの往復動式ポンプにおいては、吸入側の詰まり、オイル切れ（空気の吸い込み）等によりオイル（流体）が正常に吸入されなくなる、あるいは、出口側の配管類に詰まりが生じる等してオイルが目的地に送られなくなる等の異常が生じた場合には、例えば、焼き付きを防止すべく前記内燃エンジンを停止させる、警報を発する等の対策をとることが望まれる。

【0009】そのため、従来より、前記往復動ポンプに圧力センサを付設し、この圧力センサにより、その吐出側の圧力変動を検出するようになし、この圧力センサの出力（検出信号）に基づいて、前記した如くの異常を検出することが考えられている。

【0010】具体的には、例えば、図7に示される如くに、前記出口通路部材90に取出口97を設け、吐出側のオイルの一部（吐出圧）を剛性パイプ98等を介して圧力センサ100に導入するようになし、この圧力センサ100により、その吐出側の圧力変動を検知する。

【0011】前記圧力センサ100としては、従来、ダイヤフラム等で圧力を他の物理量（変位等）に変えて電気信号を取り出す間接変換式のものが一般的であり、例えば、ダイヤフラムにストレインゲージを貼り付けたも

の、磁性材料のダイヤフラムの両面にコイルとコアを対称配置して平衡な磁気回路を構成したもの、導電性のダイヤフラムとこれに対向する電極とで一对のコンデンサを形成した方式のもの等が市販されている。

【0012】ここで、前記圧力センサ100の出力は、図8に示される如くに、前記ソレノイド80のON/OFF（前記往復動部材70による吐出・吸入動作）に同期して、前記した如くの異常が生じていない正常時には、図8（A）に示される如くの波形となり、オイル切れのときには、図8（B）に示される如くに、正常時より出力の変化が表れる時期が（空気吸込みため）若干遅れるとともに、出力が若干小さくなり、出口側に詰まり等が生じたときには、図8（C）に示される如くに、出力が極めて大きくなる。したがって、かかる圧力センサ100の出力（検出信号）を例えばコンピュータで処理することにより、前記異常の種別を検出できる。

【0013】しかしながら、前記した如くの、一般に市販されている圧力センサは、チェーンソー等の携帯型作業機の動力源として使用される内燃エンジンの潤滑等に使用される往復動式ポンプの、オイル切れや出口側の詰まり等の異常を検出するための検出手段として用いるには、高価過ぎる嫌いがあり、また、圧力センサに直接オイル等の流体（吐出圧）を導く必要があり、それを設置する場所、スペース等にも制約が課されるので、実際には、前記圧力センサを前記往復動ポンプに付設することは難しかった。

【0014】本発明は、前記した如くの要望に応えるべく、なされたもので、その目的とするところは、オイル切れや出口側の詰まり等の流体の吸入吐出の異常を、安価な検出手段を用いて比較的簡単な構成のもとで確実に検出できるようにされた往復動式ポンプを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成すべく、本発明に係る往復動式ポンプは、往復動部材により流体の吸入吐出が行われるようにされ、流体の吸入吐出に異常が生じたか否かを検出すべく、その吐出側の圧力変動を検知する圧電素子からなる異常検出手段を付設したことを特徴としている。前記圧電素子は、好ましくは、リング状乃至筒状とされており、前記ポンプの吐出側である出口通路部材に外嵌される。

【0016】本発明に係る往復動式ポンプは、具体的な好ましい態様では、吸入口と弁体により開閉される吐出口とが形成されたシリンダ部を有する本体部と、前記シリンダ部内を往復動せしめられて、前記吸入口から流体を吸入するとともに、吸入された流体を前記吐出口から出口通路に押し出す前記往復動部材と、該往復動部材を駆動するソレノイドと、を具備する。

【0017】この場合、前記圧電素子は、好ましくは、前記出口通路部材に外嵌されて、該出口通路部材に設け

られた鈎状部と前記本体部との間に挟圧保持され、さらに好ましい態様では、前記圧電素子と前記出口通路部材及び前記本体部との間に絶縁部材が介装される。本発明に係る往復動式ポンプは、吸入吐出する流体が内燃エンジン潤滑用オイルである、オイルポンプとして使用するのに好適である。

【0018】前記した如く構成とされた本発明に係る往復動式ポンプの好ましい態様においては、流体の吸入吐出に異常が生じたか否かを検出する異常検出手段として、リング状乃至筒状の圧電素子単体を用い、この圧電素子を、好ましい態様では、前記出口通路部材に外嵌して、該出口通路部材に設けられた鈎状部と前記本体部との間に、絶縁部材を介装したもて、挟圧保持させる。

【0019】これにより、前記往復動式ポンプで吸入吐出される流体の吐出側の流体の圧力変動により、例えば、前記出口通路部材が膨縮し、その変形力が、前記出口通路部材及び前記絶縁部材を介して前記圧電素子に伝達され、これによって、該圧電素子が伸縮せしめられ、その出力（検出信号）が前記圧力変動に応じて変化する。

【0020】この場合、前記圧電素子の出力は、前記した圧力センサの出力と基本的には同様なものとなり、そのため、前記圧電素子の出力を例えばコンピュータ等で処理すれば、オイル切れや出口側の詰まり等の異常の種類を自動的に検出することができる。

【0021】ここで、前記リング状乃至筒状の圧電素子は、前記した圧力センサに比して極めて安価で市販されており、また、前記圧電素子に直接オイル等の流体（吐出圧）を導く必要はなく、さらに、その取り付けは、例えば出口通路部材に外嵌してそれと本体部との間に挟圧保持させればよいので、極めて簡単容易である。このように、本発明によれば、オイル切れや出口側の詰まり等の流体の吸入吐出の異常を、安価な圧電素子を用いて比較的簡単な構成のもとで確実に検出できる。

【0022】一方、本発明に係る往復動式ポンプの別の好ましい態様では、前記異常検出手段としての前記圧電素子に、前記吐出口から吐出される流体の圧力変化が直接伝達されるように構成される。この場合、好ましくは、前記吐出口側に連結された出口通路部材が、内部に通路兼圧力検出室が貫通せしめられた筒状とされており、その外周側に前記圧電素子が取付固定される。

【0023】さらに具体的な好ましい態様では、吸入口と前記吐出口とが形成されたシリンダ部を有する本体部と、該本体部の前記吐出口側に第一調圧弁を介して連結された前記出口通路部材と、該出口通路部材の下流側に配設された第二調圧弁と、前記シリンダ部内を往復動せしめられて、前記吸入口から流体を吸入するとともに、吸入された流体を前記吐出口から前記通路兼圧力検出室に押し出す前記往復動部材と、該往復動部材を駆動するソレノイドと、を具備し、前記第二調圧弁の調圧値が前

記第一調圧弁の調圧値より高く設定されるとともに、前記通路兼圧力検出室の流体の圧力変化が前記圧電素子に直接伝達されるようになされる。

【0024】このような構成とされた往復動式ポンプの好ましい態様においては、圧電素子に、吐出口から吐出される流体の圧力変化が直接伝達されるので、前記した態様のように、出口通路部材の膨縮による変形力を圧電素子に伝達するようにした場合、つまり、流体の圧力変化を圧電素子に間接的に伝達するようにした場合に比して、流体の圧力変化に対して前記圧電素子が敏感に反応する。

【0025】また、前記したリング状乃至筒状の圧電素子を出口通路部材に外嵌する態様では、前記出口通路部材に接続される可撓性ホース等に流体の圧力変化が吸収されてしまう可能性があり、前記圧電素子の出力変化は弱小であったが、本態様のように、第一の調圧弁（通常、備えられているもの）に加えて出口通路部材に第二の調圧弁を設け、それらの間の流体の圧力変化を前記圧電素子に直接伝達するようにしたことでも、前記圧電素子の流体の圧力変化に対する敏感度が上がる。そのため、本態様の往復動式ポンプでは、異常検出の確実性及び精度が向上し、信頼性が増す。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係る往復動式ポンプの第一実施形態を示す断面図である。図示の往復動式ポンプ1は、チェーンソー等の携帯型作業機の動力源として使用される小型空冷2サイクルガソリンエンジン（以下、内燃エンジンと称する）の潤滑等に使用されるもので、前述した図7に示される従来例の往復動式ポンプ2と基本的には同様な構成となっている。

【0027】すなわち、図示実施形態の往復動式ポンプ1は、吸入口16とボール弁体25により開閉される吐出口17とが形成されたシリンダ部15が内嵌された本体部10と、前記シリンダ部15に摺動自在に嵌挿されたプランジャロッド21と該プランジャロッド21の後端部が圧入固定されたプランジャ本体22からなる往復動部材20と、前記本体部10の一端側（図では右側）に配設された、前記往復動部材20を駆動するソレノイド30と、前記本体部10の他端側（図では左側）に螺合せしめられた出口通路部材40と、を備えている。

【0028】前記ボール弁体25は、それと前記出口通路部材40との間に介装されたコイばね24により、常時前記吐出口17を閉じる方向に付勢されており、また、前記往復動部材20は、前記シリンダ部15と前記プランジャ本体22との間に介装されたコイルばね28により、図の右方向に付勢されている。

【0029】前記ソレノイド30は、前記本体部10とその一端側外周に螺合せしめられた取付固定筒34との

間に挟まれるようにして取付固定されており、また、前記取付固定筒34の外周側には、有底円筒状のストッパカバー35が外嵌固定されている。

【0030】前記ソレノイド30は、図示しない外部の電源（制御装置）から所定の周期をもって供給される駆動パルスによりON（通電励磁）／OFFされるようになっており、前記往復動部材20は、前記ソレノイド30がONからOFFにされると、前記コイルばね28の付勢力により図の右方向に移動せしめられ、前記ブラジャロッド21が前記吸入口16を開いて、前記ブラジャロッド21と前記ボール弁体25との間に形成された弁室11内に流体（内燃エンジン潤滑用オイル）を吸入するとともに、その後端鑄状部23が、前記ストッパカバー35に接当せしめられる（図の実線で示される状態）。

【0031】この状態から前記ソレノイド30がONにされると、その発生磁力により前記往復動部材20が図の左方向に移動せしめられて、前記ブラジャロッド21が前記吸入口16を閉じるとともに、前記弁室11内の流体を押圧して前記ボール弁体25を図の左方向に押動し、前記ブラジャロッド21の前記後端鑄状部23が前記取付固定筒34の右端面に貼着された合成樹脂製緩衝板38に接当せしめられる。これにより、前記吐出口17が開かれて、前記弁室11内の流体が前記出口通路部材40側に吐出される。

【0032】したがって、前記ソレノイド30のON／OFF作動により、例えば、図示しないオイルタンク内の潤滑用オイルがオイルストレナ、吸入パイプ等を介して前記吸入口16から前記弁室11に吸入されるとともに、該弁室11から前記吐出口17、前記ボール弁体25、前記出口通路部材40を縦貫するように形成されている出口通路42、該出口通路42の出口側に配設されたチェック弁45、前記出口通路部材40に接続された吐出パイプ等を介して、目的地である前記内燃エンジンの摺動部分に吐出圧送される。

【0033】前記構成に加え、本実施形態では、潤滑用オイルの吸入吐出に異常が生じたか否かを検出する異常検出手段として、市販の筒状の圧電素子50が、前記出口通路部材40に外嵌せしめられて、該出口通路部材40に設けられた鑄状部43と前記本体部10に設けられた鑄状部13との間に、リーク等の発生により前記圧電素子50の性能が損なわれたりせぬよう、筒状の内周絶縁部材55及び円板状の端面絶縁部材56、57を介して挟圧保持されている。

【0034】この圧電素子50の出力（検出信号）は、その一端面に銀溶着又ははんだ付けされたリード線（図示せず）を介して取り出される。なお、この圧電素子50は、前記鑄状部43-13間で所定圧で予圧縮されている。なお、図中の符号18は、前記ソレノイド30に駆動パルスを供給する図示しない電源コードの挿通部で

ある。

【0035】このような構成とされた本実施形態の往復動式ポンプ1においては、潤滑用オイルが吐出されるとき（前記ソレノイド30がONにされたとき）の圧力変動により、前記出口通路部材40が膨縮し、その変形力が、前記出口通路部材40及び前記絶縁部材55、56、57を介して前記圧電素子50に伝達され、これによって、該圧電素子50が伸縮せしめられ、その伸縮の度合い（変化速度）に比例した電圧（出力）が発生する。

【0036】この場合、前記圧電素子50の出力は、図2に示される如くに、前記した従来例の圧力センサ100の出力（図8）と基本的には同様に、前記ソレノイド30のON／OFF（前記往復動部材20による吐出・吸入動作）に同期して、前記した如くの異常が生じていない正常時には、図2（A）に示される如くの波形となり、オイル切れのときには、図2（B）に示される如くに、正常時より出力の変化が表れる時期が（空気吸込みため）若干遅れるとともに、振幅が若干小さくなり、出口側に詰まり等が生じたときには、図2（C）に示される如くに、振幅が極めて大きくなる。したがって、かかる圧電素子50の出力（検出信号）を例えばコンピュータで処理することにより、オイル切れや出口側の詰まり等の異常を自動的に検出することができる。

【0037】ここで、前記筒状の圧電素子50は、前記した従来例の圧力センサ100に比して極めて安価で市販されており、また、前記圧電素子50に直接オイル等の流体（吐出圧）を導く必要はなく、さらに、その取り付けは、前記出口通路部材40に外嵌してそれと前記本体部10との間に挟圧保持せしめればよいので、極めて簡単容易である。このように、本実施形態の往復動式ポンプ1では、オイル切れや出口側の詰まり等の流体の吸入吐出の異常を、安価な圧電素子を用いて比較的簡単な構成のもとで確実に検出できる。

【0038】図3は、本発明に係る往復動式ポンプの第二実施形態を示す断面図である。図示の往復動式ポンプ1'は、前述した図1に示される第一実施形態の往復動式ポンプ1と基本的には同様な構成となっており、以下においては、第一実施形態と同一機能部分には同一符号を付して、重複説明を省略し、相違点を重点的に説明する。

【0039】本実施形態の往復動式ポンプ1'は、異常検出手段としての圧電素子150に、吐出口117から吐出される流体の圧力変化が直接伝達されるように構成されている。また、前記吐出口117側に連結された出口通路部材140が、内部に通路兼圧力検出室141が貫通せしめられた筒状とされており、その外周側に前記圧電素子150が取付固定されている。

【0040】詳細には、吸入口116と前記吐出口117とが形成されたシリンダ部115を有する本体部1

10

20

30

40

50

0'と、該本体部10'の前記吐出口117側に第一調圧弁120を介して連結された前記出口通路部材140と、該出口通路部材140の下流側に配設された第二調圧弁130と、前記シリンダ部115内を往復動せしめられて、前記吸入口116から流体を吸入するとともに、吸入された流体を前記吐出口117から前記通路兼圧力検出室141に押し出す前記往復動部材20と、該往復動部材20を駆動するソレノイド30と、を具備する。

【0041】前記第一調圧弁120は、ポンプには通常備えられているもので、ボール弁体125とこれを閉方向に付勢する圧縮コイルばね124とからなっている。それに対し、前記第二調圧弁130は、新たに付設されたもので、前記通路兼圧力検出室141の下流側の第二吐出口147を開閉するボール弁体135とこれを閉方向に付勢する圧縮コイルばね134とからなっている。前記出口通路部材140の下流端側には、ホース類を接続するための継手部材145が螺合せしめられ、該継手部材145のねじ込み量により前記圧縮コイルばね134の圧縮量が調整され、これにより、前記調圧弁130の調圧値が設定されるようになっている。

【0042】ここでは、前記第二調圧弁130の調圧値が前記第一調圧弁120の調圧値より高く設定されている。言い換えれば、前記第一調圧弁120が前記吐出口117を開く圧力より前記第二調圧弁が前記第二吐出口147を開く圧力の方が高くなるように設定されている。

【0043】前記出口通路部材140の断面外周は、図4(A)に示される如くに、両面平行面取り形となっており、その中央部上側に設けられた嵌入部144に、前記圧電素子150を保持するホルダ160の挿着部162が圧入等により強固に挿着固定されている。前記ホルダ160は、圧電素子装着口167が下部に横向きに形成された円筒形の保持筒部161と前記挿着部162とからなっており、前記保持筒部161の下部に、前記圧電素子150が装着固定されている。該圧電素子150は中実円柱状をしており、図4(A)、(B)に加えて図5を参照すればよくわかるように、その外周にそれより高さ(長さ)の短い絶縁筒体155が緩く外嵌され、かつ、その両端面にしゃもじ形の電極板151、152が貼着されている。

【0044】前記保持筒部161の底部(前記挿着部162)と前記圧電素子150(前記下側電極152)との間には、ゴム製のドーナツ形のシール材158が配置され、前記前記挿着部162には、前記通路兼圧力検出室141の流体の圧力変化を前記圧電素子150に伝達するための圧力伝達通路部163が縦貫されている。また、前記圧電素子150は、前記保持筒部161の上部に形成された雌ねじ部166にねじ込まれた押圧ナット部材165により前記シール材158に押し付けられて所定圧で予圧されている。

【0045】このような構成とされた第二実施形態の往復動式ポンプ1'においても、前述した第一実施形態のものと同様な流体の吐出動作が行われるが、本実施形態では、前記圧電素子150に、前記吐出口117から吐出される流体の圧力Pの変化が前記通路兼圧力検出室141から前記挿着部162の前記圧力伝達通路部163を介して直接伝達されるので、前述の第一実施形態のように、出口通路部材40の膨縮による変形力を圧電素子50に伝達するようにした場合、つまり、流体の圧力変化を圧電素子50に間接的に伝達するようにした場合に比して、流体の圧力変化に対して前記圧電素子150が敏感に反応する。

【0046】また、前記した第一の態様では、前記出口通路部材40に接続される可撓性ホース等に流体の圧力変化が吸収されてしまう可能性があり、前記圧電素子の出力変化は弱小であったが、本態様のように、第一調圧弁120(通常、備えられているもの)に加えて前記出口通路部材140に第二の調圧弁130を設け、それらの間の流体の圧力変化を前記圧電素子150に直接伝達するようにしたことでも、前記圧電素子150の流体の圧力変化に対する敏感度が上がる。

【0047】そのため、本実施形態の往復動式ポンプ1'では、図6に示される如くに、正常時(A)、オイル切れ時(B)及び、出口側の詰まり時(C)における前記圧電素子150の出力波形がより大きく異なるものとなって、第一実施形態より識別性が増し、その結果、異常検出の確実性及び精度が向上し、信頼性が増す。以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の精神を逸脱しない範囲で、設計において、種々の変更ができるものである。

【0048】例えば、前記第一実施形態では、出口通路部材(40)に筒状の圧電素子(50)を外嵌した構成とされているが、本発明はそれに限られる訳ではなく、例えば、図7に示される従来例の往復動式ポンプ2において、それに付設されている圧力センサ100(ダイヤフラムを用いたもの)に代えて、圧電素子を用いた圧力センサ(圧電センサ)を付設してもよい。この場合は、本発明第二実施形態と似た構成となり、価格的には前記圧力センサ100を用いた場合に比して安価となる。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から理解されるように、本発明によれば、オイル切れや出口側の詰まり等の流体の吸入吐出の異常を、安価な圧電素子を用いて比較的簡単な構成のもとで確実に検出できる往復動式ポンプの提供が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る往復動式ポンプの第一実施形態を示す断面図。

【図2】図1に示される往復動式ポンプに用いられた圧



電素子の、正常時と異常時の出力変化の説明に供されるグラフ。

【図3】本発明に係る往復動式ポンプの第二実施形態を示す断面図。

【図4】(A)は図3のIV(A)-IV(A)矢視断面図、(B)は図3のIV(B)-IV(B)矢視断面図。

【図5】図3に示される往復動式ポンプに使用された圧電素子ユニットを示す斜視図。

【図6】図3に示される往復動式ポンプに用いられた圧電素子の、正常時と異常時の出力変化の説明に供されるグラフ。

【図7】従来の往復動式ポンプの一例を示す断面図。

【図8】図7に示される往復動式ポンプに用いられた圧力センサの、正常時と異常時の出力変化の説明に供されるグラフ。

【符号の説明】

1、1' 往復動式ポンプ

10、10' 本体部

\* 15 シリンダ部

16 吸入口

17 吐出口

20 往復動部材

25 ボール弁体

30 ソレノイド

40 出口通路部材(吐出側)

42 出口通路

43 鑄状部

10 50 圧電素子(異常検出手段)

55~57 絶縁部材

115 シリンダ部

116 吸入口

117 吐出口

120 第一調圧弁

130 第二調圧弁

140 出口通路部材

141 通路兼圧力検出室

\* 150 圧電素子(異常検出手段)

【図1】

Fig. 1

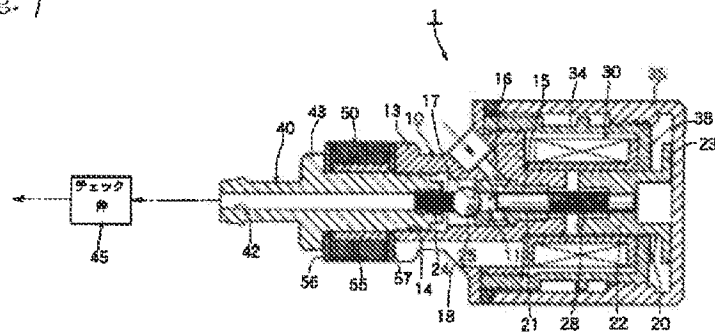


Fig. 2

【図2】

(A) 正常

(B) オイル切れ

(C) 出口側の詰まり

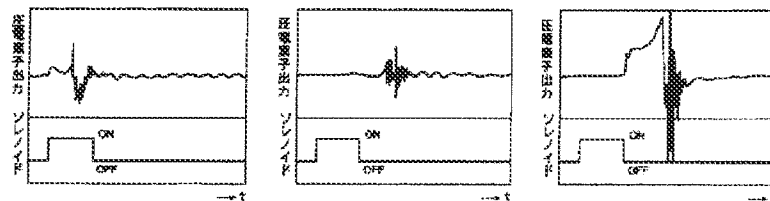


Fig. 3

【図3】

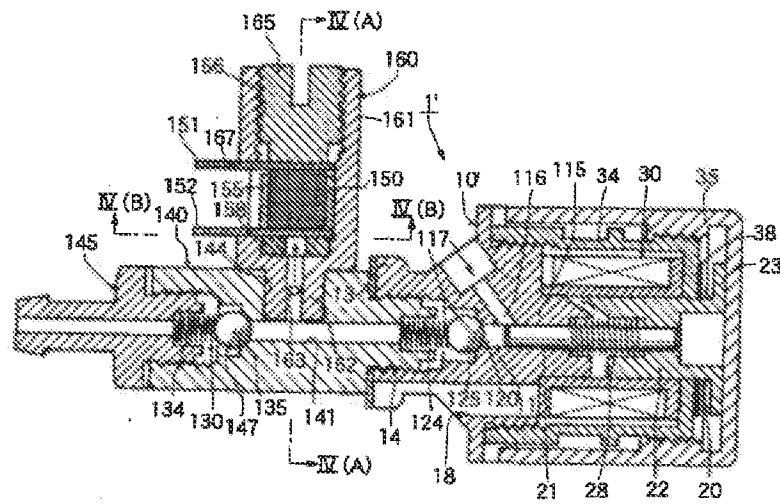
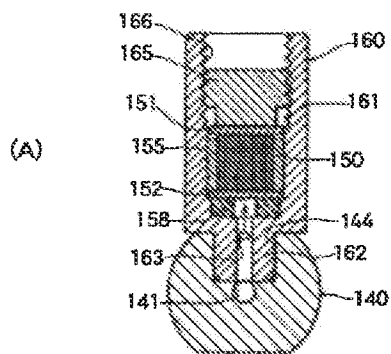


Fig. 4

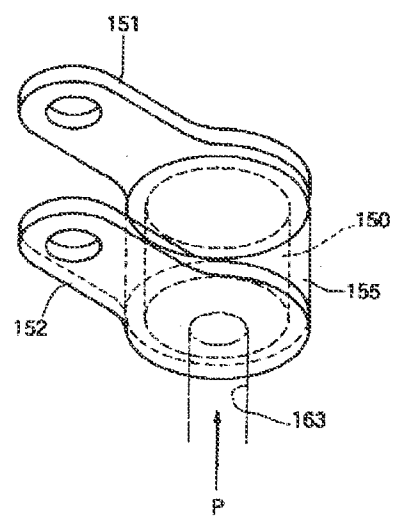
【図4】



(A)

Fig. 5

【図5】



(B)

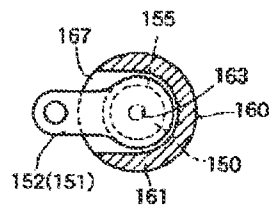


Fig. 6

【図6】

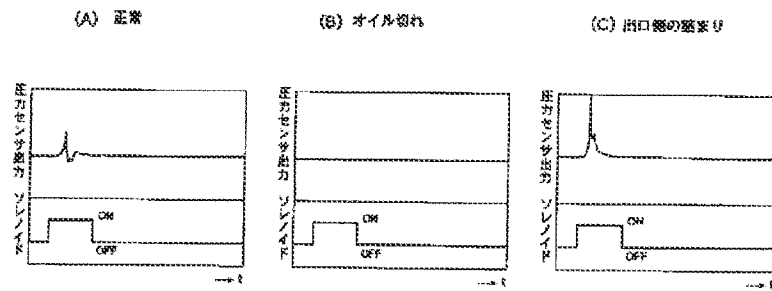


Fig. 7

【図7】

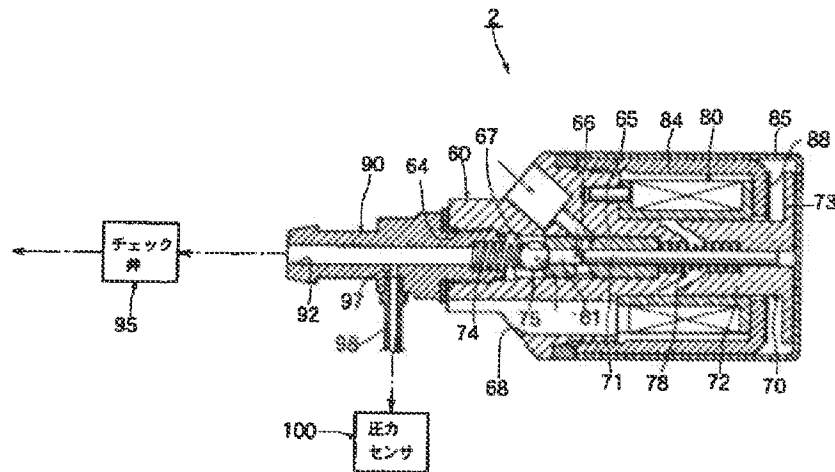
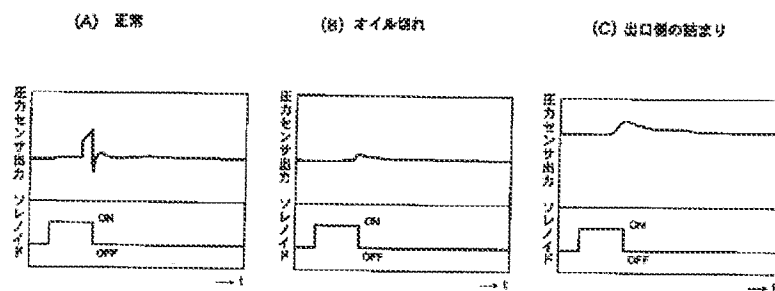


Fig. 8

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 榎本 清重

東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式  
会社共立内

F ターム(参考) 2F055 AA25 BB19 CC59 DD19 EE23

FF31 GG49

3G013 BB15 BB25 CA00

3H045 AA03 AA12 AA24 AA31 BA44

CA03 EA13 EA50

3H069 AA03 BB02 CC04 DD21 EE04

EE05 EE41

3H071 AA04 BB01 CC34 CC44 DD11

DD84